

Informe final* del Proyecto HK014
Conocimiento integral del tapir (*Tapirus bairdii*) y el pecari de labios blancos (*Tayassu pecari*) en México

Responsable: Dr. Eduardo Jorge Naranjo Piñera
Institución: El Colegio de la Frontera Sur
Unidad San Cristóbal de las Casas
Área Conservación de la Biodiversidad
Departamento de Ecología y Sistemática Terrestre
Dirección: Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chis, 29290 , México
Correo electrónico: enaranjo@ecosur.mx
Teléfono/Fax: Tel: 01 (967) 674 9016 Fax: (967) 112 5130
Fecha de inicio: Octubre 29, 2010.
Fecha de término: Noviembre 1, 2013.
Principales resultados: Base de datos, fotografías, cartografía, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Naranjo, E. J., S. A. Amador, F. A. Falconi y R. A. Reyna. 2013. Conocimiento integral del tapir (*Tapirus bairdii*) y el pecari de labios blancos (*Tayassu pecari*) en México. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristóbal de las Casas. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. HK014.** México D. F.

Resumen:

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) y el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) juegan papeles importantes en la dinámica de los bosques tropicales donde habitan a través de los procesos de herbivoría, dispersión y depredación de semillas. Estos mamíferos han constituido recursos alimentarios para los pobladores de comunidades rurales de Mesoamérica. El tapir aparece en la NOM-059-ECOL-2001 como especie en peligro de extinción debido a la pérdida de hábitat y a la cacería sin control. El pecarí de labios blancos aparece como especie en peligro en el proyecto de modificación a dicha norma oficial a publicarse próximamente. Ambos mamíferos son considerados en la lista de especies prioritarias de la CONANP. En México la distribución actual de ambas especies se restringe a algunas áreas silvestres del sureste, entre las cuales destacan el corredor Sian Ka'an-Calakmul, la Selva Lacandona y la Selva Zoque (Chimalapas-Uxpanapa-Selva El Ocote). Si bien existe información sobre el estado de algunas poblaciones importantes de ambos ungulados, se carece de un estudio de cobertura nacional que ofrezca un panorama más completo sobre su distribución real y sus perspectivas y necesidades de conservación en México. El propósito de este proyecto consiste en generar una base de información sobre el estado de las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en México, proponiendo una estrategia de conservación y manejo de ambas especies. Para ello se recopilará la información disponible en la literatura y se realizará trabajo de campo en áreas críticas donde existen poblaciones aún no evaluadas.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



HK014
CONOCIMIENTO INTEGRAL DEL TAPIR (*Tapirus bairdii*) Y EL PECARI
DE LABIOS BLANCOS (*Tayassu pecari*) EN MEXICO

INFORME TÉCNICO FINAL

Responsable del Proyecto:

Dr. Eduardo J. Naranjo Piñera
Investigador Titular
Departamento de Conservación de la Biodiversidad
El Colegio de la Frontera Sur
enaranjo@ecosur.mx

Colaboradores:

M.C. Saúl Abraham Amador Alcalá
Biol. Fredy Alberto Falconi Briones
Dr. Rafael A. Reyna Hurtado
Departamento de Conservación de la Biodiversidad
El Colegio de la Frontera Sur

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Mayo 2013

RESUMEN

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) y el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) juegan papeles importantes en la dinámica de los bosques tropicales donde habitan a través de los procesos de herbivoría, dispersión y depredación de semillas. Estos mamíferos han constituido recursos alimentarios para los pobladores de comunidades rurales de Mesoamérica. Ambas especies aparecen en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrándose en peligro de extinción. En este proyecto se generó información sobre el estado de las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en sitios selectos dentro de su área de distribución en México. Las áreas de distribución actuales y verificadas para el pecarí de labios blancos se encuentran en los estados Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Veracruz y Yucatán. El tapir se encuentra en un mayor número de localidades dentro de los estados citados a excepción de Yucatán. Por su gran extensión y calidad de hábitat, las áreas críticas para la conservación de ambas especies en el país son: Calakmul-Balamkú-Balam-Kin (Campeche), Montes Azules-Lacantún (Chiapas), Los Chimalapas (Oaxaca), y Sian Ka'an-ejidos forestales del centro de Quintana Roo. Las mayores abundancias poblacionales estimadas de tapir se registraron en La Fraylescana, Uxpanapa y Los Chimalapas (rastros y avistamientos), y en Uxpanapa, Selva Lacandona y Balam-kin (fotografías). Las mayores abundancias estimadas de pecarí de labios blancos correspondieron a Sian Ka'an y Calakmul (rastros y avistamientos directos), y en Balam-kin y Calakmul (fotografías). Las amenazas principales para la conservación de ambas especies en México son la deforestación y fragmentación del hábitat, la cacería sin control, los incendios forestales y las enfermedades transmitidas por animales domésticos. Los registros inesperados de la presencia de ambas especies en localidades puntuales de Campeche, Veracruz y Yucatán estimulan la necesidad de continuar y ampliar las investigaciones sobre la distribución y el estado de conservación de estos mamíferos en el sur y sureste del país.

Palabras clave: *Tapirus bairdii*, *Tayassu pecari*, distribución, amenazas, conservación, México.

OBJETIVOS

General:

Generar un diagnóstico sobre el estado actual de las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en México, proponiendo una estrategia para su conservación.

Particulares:

1. Generar información actualizada sobre la distribución, abundancia y estado de las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en México.
2. Identificar las amenazas más importantes para la supervivencia de ambas especies en el país, elaborando una propuesta de acuerdo al Método de Evaluación de Riesgo (MER) para cada una de ellas.
3. Proponer líneas de acción útiles para integrar los Programas de Acción para la Conservación (PACE) de ambos mamíferos en México.
4. Aportar información actualizada de calidad sobre las dos especies al subsistema de especies en riesgo y prioritarias del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).

ANTECEDENTES

La conservación y el uso sustentable de especies de fauna silvestre requieren necesariamente de información básica sobre la distribución, abundancia y biología de las poblaciones de interés (Caughley y Sinclair 1994; Ojasti y Dallmeier 2000). Esta clase de información es particularmente importante cuando las especies de interés se encuentran amenazadas o en peligro de extinción debido a la pérdida de hábitat y a la cacería sin control, como es el caso de numerosos vertebrados neotropicales, entre los que se encuentran el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) y el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecarí*). Además de representar recursos alimentarios importante para los pobladores de comunidades rurales de Mesoamérica, estos dos mamíferos juegan un papel importante en la dinámica de los bosques tropicales donde habitan a través de los procesos de herbivoría, dispersión y depredación de semillas de numerosas especies vegetales (Bodmer 1991; March 1993; Olmos 1997).

En México, el tapir y el pecarí de labios blancos están considerados en peligro de extinción (SEMARNAT 2010), y ambas se encuentran en la lista de especies prioritarias de la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP 2009). La distribución histórica de ambas especies en México incluía gran parte de los bosques tropicales y mesófilos del sur. Sin embargo, en la actualidad estos ungulados se encuentran solamente en algunas áreas silvestres extensas remanentes, principalmente dentro de áreas protegidas (March 2005; March y Naranjo 2005). Aunque el estado de las poblaciones de las dos especies se conoce solamente para algunas áreas de Chiapas y Campeche, parece evidente que las tendencias apuntan hacia la declinación y el aislamiento ante el avance de la actividad humana en las áreas tropicales del país (Naranjo 2009; Reyna 2007). De aquí se desprende la importancia de

generar información que ofrezca un panorama más completo y actualizado sobre la situación de ambas especies en apoyo a las estrategias y políticas que requieren aplicarse para evitar su extinción en México. A continuación se presenta una síntesis del conocimiento sobre el estado de las poblaciones de cada especie en el país:

Tapir

El tapir centroamericano (Figura 1) se encuentra en peligro de extinción tanto a nivel nacional (SEMARNAT 2010) como internacional (IUCN 2012), y es considerado especie prioritaria por la CONANP (2009). La información disponible para el tapir en el subsistema de especies en riesgo y prioritarias del SNIB es deficiente y no está actualizada (Gómez-Nísino 2006). Sin embargo, un artículo publicado recientemente (Naranjo 2009) resume el estado del conocimiento de esta especie en México de una manera más completa y actualizada. La distribución histórica de este ungulado incluyó gran parte de las áreas tropicales húmedas del sur y sureste del país (March 1994). Sin embargo, en la actualidad esta especie solamente está presente en algunas áreas silvestres extensas de los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Veracruz, y posiblemente Yucatán y Tabasco (Naranjo 2009). Las regiones con presencia verificada de tapires son: Reserva de la Biósfera Calakmul y sureste de Campeche; Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, centro y sur de Quintana Roo; Reservas de la Biósfera El Ocote, El Triunfo, La Sepultura, Lacantún y Montes Azules, Selva Lacandona y Sierra Madre de Chiapas; Los Chimalapas, Parque Nacional Lagunas de Chacahua y Sierra Mixe, Oaxaca; y Uxpanapa, Veracruz (Naranjo 2009). Aunque no existen registros verificados recientes, es probable que aún existan pequeñas poblaciones aisladas de tapires en la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla y zona fronteriza de Tabasco, y en el extremo sur del estado de Yucatán (Lira y Naranjo 2005; Naranjo y Cruz 1998; Naranjo 2009).



Figura 1. Tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*). Selva Lacandona, Chiapas. Foto: Eduardo Naranjo.

La investigación realizada sobre el tapir en el país se ha limitado a unas pocas poblaciones. La abundancia poblacional, las preferencias de hábitat, el rango de acción individual y los hábitos de alimentación de tapires han sido estudiados en algunas localidades de Chiapas y Campeche mediante conteos de individuos y rastros en transectos lineales (Lira y Naranjo 2005; Muench 2001; Naranjo y Cruz 1998; Naranjo y Bodmer 2002), observación de plantas ramoneadas y análisis de excrementos (Cruz 2001; Naranjo y Cruz 1998; O'Farril et al. 2006; Rivadeneyra 2007; Naranjo 2009), y el uso de radiotelemetría (Lira 2006; Naranjo y Bodmer 2002). Las estimaciones de densidad disponibles para México se ubican entre 0.01 y 0.5 tapires/km² (Naranjo 2009). Considerando estas densidades tan bajas, resulta evidente que solo unas pocas reservas en el país parecen ser suficientemente grandes para albergar poblaciones viables de tapires conformadas por varios cientos de individuos (Naranjo 2009). La densidad y abundancia del tapir en México varía entre localidades dependiendo de factores tales como la topografía, humedad, tipo de vegetación dominante en el área, disponibilidad de alimento y agua, presencia de ganado y otros animales domésticos, y presencia humana, entre otros (March 1994). La información disponible al respecto sugiere que este mamífero prefiere tipos de hábitat que poseen: (1) alta disponibilidad de cuerpos de agua permanentes;

(2) sotobosque más diverso y denso (lo que implica mayor abundancia de forraje); (3) grandes extensiones de vegetación riparia; (4) baja incidencia de incendios; y (5) baja presión de cacería y escasa presencia humana (Bolaños y Naranjo 2001; Lira et al. 2004; Muench 2001; Naranjo 2009; Naranjo y Cruz 1998; Tobler et al. 2006).

Como sucede para otros grandes vertebrados, los factores de amenaza más importantes para el tapir son indudablemente la pérdida de hábitat y la cacería sin control (March y Naranjo 2005). En cuanto al primero de estos factores, el patrón general observado consiste en que la densidad poblacional del tapir disminuye conforme su hábitat sufre mayor grado de fragmentación y deforestación. Un claro ejemplo de este fenómeno se observa en la Selva Lacandona de Chiapas, donde los tapires son relativamente comunes dentro de las grandes áreas protegidas como las reservas Montes Azules y Lacantún. Sin embargo, estos mamíferos prácticamente han desaparecido en localidades a sólo unos pocos kilómetros de esas áreas, donde los bosques y la vegetación nativa ha sido severamente fragmentada (Naranjo 2002). Otro caso de estudio de este proceso se encuentra en la Sierra Madre de Chiapas, gran parte de la cual ha sido deforestada y utilizada ya sea para la ganadería extensiva, la agricultura de temporal, o plantaciones de café, cuyo potencial como hábitat utilizable por los tapires es escaso o nulo (Lira et al. 2004; Naranjo y Cruz 1998).

En cuanto a la cacería sin control, ésta continúa siendo una práctica común en la mayoría de las áreas donde existen poblaciones de tapir. Mientras la caza de otras especies de ungulados como los pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) y los venados (*Mazama* spp. y *Odocoileus virginianus*) representa una importante fuente de alimento para muchas comunidades rurales, el consumo de tapires en particular parece ser raro en la actualidad. Entre las razones que explican esta diferencia posiblemente se encuentren: (1) las bajas densidades poblacionales de la especie y su gran vulnerabilidad a la cacería debida a su extremadamente baja productividad; y (2) la dificultad de los cazadores para encontrar, sacrificar y cargar a un tapir de regreso a la comunidad (Naranjo y Bodmer 2002, 2007). En un estudio sobre este tema, Naranjo et al. (2004b) encontraron registros de cinco tapires cazados durante un año por 232 entrevistados de cinco comunidades de la Selva Lacandona. La mayor parte de esos casos correspondieron a inusuales encuentros de tapires ya sea en las milpas o los senderos entre las parcelas y los poblados. En otro estudio en Campeche se encontró también que el tapir no es la presa de caza por excelencia y en cinco años de visitar la zona solo se conoció de un tapir cazado en una de las comunidades (Reyna y Tanner 2005).

La introducción de mamíferos exóticos tales como el ganado bovino, los caballos, los

cerdos y los perros en las áreas de distribución del tapir, ha significado, por una parte, un factor importante en la fragmentación y deterioro de los bosques tropicales nativos, que representan el hábitat principal de esta especie en el sureste de México, y por la otra, un factor más de estrés y competencia por espacio y alimento. Al mismo tiempo, las especies exóticas citadas son transmisores potenciales de enfermedades y parásitos hacia las poblaciones de tapires (Fragoso 1998; Romero et al. 2008).

Pecarí de labios blancos

El pecarí de labios blancos (Figura 2) ha sido escasamente estudiado en México, y a solicitud (mediante el procedimiento MER) de los investigadores participantes en esta propuesta ha sido incluido recientemente como especie en peligro de extinción en la NOM-059-2010 (SEMARNAT 2010). Este pecarí además figura en la lista de especies prioritarias de la CONANP (2009). La distribución histórica de este mamífero en el país incluyó las planicies costeras cubiertas por bosques tropicales húmedos y subhúmedos del Golfo de México, Mar Caribe y Pacífico sur, incluyendo los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca y Chiapas. En estos últimos dos estados, los bosques mesófilos de montaña por debajo de los 2 mil metros de altitud también albergaron poblaciones de pecaríes de labios blancos hasta hace algunas décadas (March 1993; Naranjo 2002; Reid 1997; Sowls 1997).



Figura 2. Pecaríes de labios blancos (*Tayassu pecari*). Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche. Foto: Rafael Reyna.

El pecarí de labios blancos se distingue considerablemente de otros mamíferos neotropicales por las grandes manadas que llega a formar y que pueden sobrepasar los 100 individuos (Sowls 1997). El tamaño promedio de los grupos registrados en México es de 13-28 individuos (Naranjo 2002; Reyna 2002). Su densidad poblacional se ha estimado entre 1 y 15 individuos/km², aunque con frecuencia estas cifras se encuentran por debajo de 5 ind/km² en sitios con cacería persistente (Bodmer et al. 1997; Naranjo et al. 2004a; Sowls 1997). En un estudio reciente realizado en la región de Calakmul (Reyna y Tanner 2005) Se encontró que la especie es relativamente menos abundante en tres áreas comunales donde existe cacería que en la Reserva de Calakmul. En ocasiones las grandes manadas se disgregan en grupos más pequeños, dependiendo de la distribución y abundancia del alimento disponible. La detección de grupos pequeños en un área dada puede deberse también a la presión por cacería y quizá a incrementos eventuales en la tasa de mortalidad y a disminuciones en las tasas de reclutamiento de las poblaciones (March, 1990).

Debido a la gran movilidad y sensibilidad de los pecaríes de labios blancos a la presencia humana, el análisis de la estructura de sus poblaciones es sumamente difícil en el campo. Una de las pocas evaluaciones de la estructura de edades y sexos en una población silvestre de esta especie en México proviene del estudio de Naranjo (2002), quien estimó una composición de 92% de individuos maduros y el restante 8% de jóvenes en la Reserva de la Biósfera Montes Azules y áreas vecinas. El mismo autor encontró una proporción de sexos de 45% hembras y 55% machos en individuos adultos observados en transectos lineales en la Selva Lacandona. Estos datos son similares a los reportados para la especie en otras áreas de bosques tropicales húmedos (Bodmer et al. 1997). En un estudio mas reciente, Reyna (2007) encontró un 10% de individuos juveniles y 90% de adultos en cuatro manadas en la Reserva de Calakmul. Este autor también obtuvo los tamaños de ámbito hogareño por primera vez en México donde encontró que algunas manadas se mueven en una área de más de 11,000 ha y que sus movimientos están en gran medida determinados por la disponibilidad de agua. De este y otros estudios se desprende que el pecarí de labios blancos requiere para sobrevivir de áreas forestales extensas (>10,000 ha) y sin actividad humana, preferentemente selvas altas y medianas húmedas, así como bosques bajos inundables (March 2005; Mayer y Wetzel 1987).

En la actualidad esta especie prácticamente ha desaparecido de Veracruz, Tabasco y

Yucatán, y en Oaxaca (Chimalapas) sobrevive una población aislada (Lira et al. 2006; Naranjo 2002; Reyna 2002). Solo los estados de Campeche, Chiapas y Quintana Roo conservan poblaciones importantes en las Reservas de la Biosfera de Calakmul, Montes Azules y Sian Ka'an, respectivamente. En Quintana Roo además sobreviven algunas poblaciones pequeñas en ejidos forestales cercanos a la Reserva de Sian Ka'an y al sur del estado y en Campeche en los alrededores de la Reserva de Calakmul (March 1990; Naranjo y Reyna 2007; Quijano 2001; Reyna y Tanner 2005). La superficie total estimada en la que subsiste la especie en México es de 2 millones de hectáreas (20,000 km²), lo que apenas representa un poco más del 1% del territorio nacional (Naranjo y Reyna 2007).

El pecarí de labios blancos es probablemente la especie de ungulado tropical mas rara de México (Reyna y Tanner 2005). Por ejemplo, en la Reserva de Montes Azules solo se observaron directamente 13 grupos en 1,900 km de transectos recorridos durante tres años (Naranjo 2002), mientras que en la región de Calakmul no se registraron grupos de esta especie en transectos recorridos durante un período similar (Weber y Reyna, datos no publicados). Existe una intensa cacería sin control de esta especie en casi toda su área de distribución, pues su carne es muy apreciada por los pobladores del medio rural en el sureste de México (Escamilla et al. 2000; Naranjo et al. 2004b; Weber 2000). Naranjo y Bodmer (2007) encontraron que las poblaciones de pecarí de labios blancos se encontraban muy diezmadas por la cacería no sustentable en comunidades adyacentes a la Reserva de Montes Azules, Chiapas. La gran cantidad de rastros generados por un grupo grande de estos pecaríes hace fácil su localización por cazadores locales. Una vez que el grupo es ubicado, los cazadores toman ventaja del comportamiento social y defensivo de esta especie, pues una vez que un miembro de la manada es abatido o herido, sus compañeros permanecen en el sitio para defenderlo y enfrentar el peligro (Reyna 2007). De esta manera, un cazador resguardado sobre un árbol o una roca puede abatir varios pecaríes durante un período de hasta 20 o 30 minutos. Por ejemplo, en Calakmul, 13 pecaríes fueron cazados en un solo día por un mismo grupo de personas (Reyna 2002). En esta misma área además se documentó el total exterminio de una manada de aproximadamente 30 pecaríes por cazadores deportivos y de subsistencia en menos de dos meses (Reyna 2007).

AREA DE ESTUDIO

Como se mencionó en la sección de antecedentes, las únicas poblaciones de tapir que han sido parcialmente estudiadas en México son las que se encuentran en la Selva Lacandona (Reserva

Montes Azules), Sierra Madre de Chiapas (Reservas El Triunfo y La Sepultura) y en menor grado, Los Chimalapas y Calakmul. En el caso del pecarí de labios blancos, el conocimiento de las poblaciones se limita a las Reservas Montes Azules y Calakmul. Por lo anterior, las áreas de estudio consideradas en esta propuesta fueron aquellas para las cuales existía información muy escasa o nula, y que además cuentan con gran extensión y buenas cualidades para soportar poblaciones importantes de al menos una de las dos especies objeto del estudio. Dado que algunos de los sitios de estudio propuestos son muy extensos, se seleccionaron localidades puntuales en cada uno de ellos para realizar las evaluaciones de campo (Figura 3 y Cuadro 1).

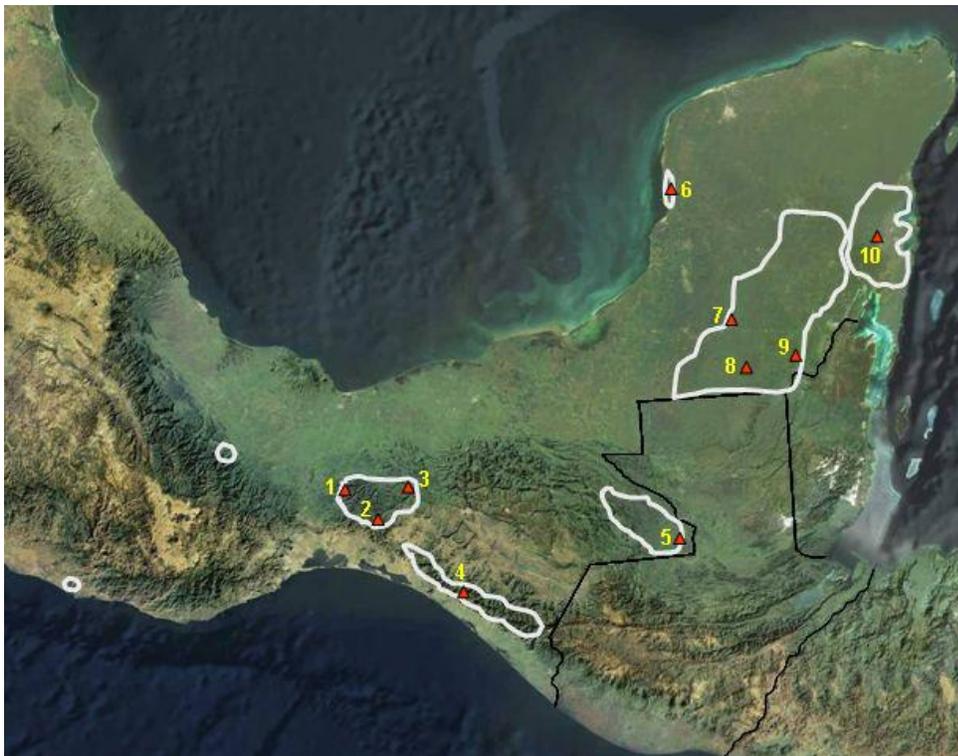


Figura 3. Ubicación de los sitios de estudio donde se evaluaron poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos: 1=Uxpanapa, 2=Los Chimalapas, 3=Selva El Ocote, 4=La Fraylescana, 5=Marqués de Comillas, 6=Los Petenes, 7=Balam-kin y Balamkú, 8=Calakmul, 9=Ejidos forestales de Quintana Roo, 10: Sian Ka'an. Las áreas delineadas indican la distribución aproximada del tapir.

Cuadro 1. Localización de los sitios de estudio donde se realizaron las evaluaciones poblacionales de tapir y pecarí de labios blancos.

Estado	Sitio	Vértices aproximados	Tapir	Pecarí
Veracruz	1. Región Uxpanapa	17°12' N - 93°52' O 17°13' N - 94°03' O 17°18' N - 93°59' O	X	X
Oaxaca	2. Región Los Chimalapas	16°54' N - 94°13' O 16°54' N - 94°30' O 17°00' N - 94°02' O 17°06' N - 94°30' O	X	X
Chiapas	3. Reserva de la Biosfera Selva El Ocote	16°54' N - 93°34' O 16°59' N - 93°32' O 17°00' N - 93°44' O 17°04' N - 93°37' O	X	
Chiapas	4. Zona de Protección Forestal La Fraylescana	15°51' N - 93°15' O 15°52' N - 93°09' O 15°54' N - 93°15' O 15°56' N - 93°09' O	X	
Chiapas	5. Selva Lacandona, Subregión Marqués de Comillas	16°06' N - 90°48' O 16°06' N - 90°51' O 16°15' N - 90°47' O 16°17' N - 90°50' O	X	X
Campeche	6. Reserva de la Biosfera Los Petenes	20°00' N - 90°22' O 20°00' N - 90°26' O 20°13' N - 90°22' O 20°13' N - 90°26' O	X	
Campeche	7. Reservas Estatales Balam-kin y Balamkú	18°39' N - 90°31' O 18°39' N - 90°36' O 18°45' N - 90°31' O 18°45' N - 90°36' O	X	X
Campeche	8. Reserva de la Biosfera Calakmul	18°06' N - 89°56' O 18°06' N - 90°19' O 18°26' N - 89°56' O 18°26' N - 90°17' O	X	X
Quintana Roo	9. Ejidos forestales del centro y sur	18°16' N - 88°54' O 18°16' N - 88°57' O 18°19' N - 88°54' O 18°19' N - 88°57' O	X	X
Quintana Roo	10. Reserva de la Biosfera Sian Ka'an	19°08' N - 87°57' O 19°08' N - 88°01' O 19°11' N - 87°57' O 19°11' N - 88°01' O	X	X

Selva Zoque

La Selva Zoque (Figura 4) incluye las regiones de Uxpanapa, Chimalapas y la Selva El Ocote (Reserva de la Biosfera, 481 km²), constituyendo una enorme cuenca de más de 6,000 km² caracterizada por su gran heterogeneidad topográfica (40-1400 msnm) que origina variantes

climáticas de tipo cálido húmedo y subhúmedo con abundantes lluvias en verano (Am, Aw y A(C)w) (Arriaga et al. 2000; SEMARNAT 2001). La precipitación anual y la temperatura media anual varían entre 1450 y 3,500 mm, y 22 a 27°C, respectivamente. Los principales tipos de vegetación son las selvas altas perennifolias, medianas subperennifolias, bajas caducifolias, bosques mesófilos de montaña, acahuales y pastizales inducidos. En la región existen alrededor de 120 especies de mamíferos incluyendo al tapir y al pecarí de labios blancos (SEMARNAT 2001), aunque en la Selva El Ocote no existen registros recientes de ésta última. Entre los principales problemas ambientales de la región están la deforestación, la expansión de la ganadería y los desmontes para el cultivo de estupefacientes, conflictos territoriales entre comunidades de Chiapas y Oaxaca, la apertura de carreteras, la cacería sin control y en particular los incendios forestales y quemas de de acahuales y pastizales (Arriaga et al. 2000; SEMARNAT 2001).



Figura 4. Selva de la cuenca alta del río Uxpanapa, Veracruz. Foto: Saúl Amador.

La Fraylescana

Esta región enclavada en la Sierra Madre de Chiapas constituye un área protegida (Zona de Protección Forestal; 1,514 km²) y presenta relieve abrupto, con altitudes entre 250 y 2,550 msnm (Vargas y Escobar 2000). Los climas presentes incluyen el cálido y semicálido húmedo y subhúmedo (Am, Aw, A(C)w y A(C)m), y templado húmedo. La precipitación anual fluctúa entre

1,200 y 3,500 mm, y la temperatura media anual varía entre 18° y 24°C. Los tipos de vegetación presentes son las selvas bajas caducifolias, selvas medianas subperennifolias, bosques de pino, bosques de encino y bosques mesófilos de montaña. En el área existen registros recientes de tapir, pero no de pecarí de labios blancos. Parte del área protegida está ocupada por pastizales inducidos, cafetales y cultivos de temporal. En el área existen procesos de deforestación por extracción de madera, expansión de la ganadería y la agricultura, cacería furtiva, erosión e incendios forestales (Pérez-Farrera et al. 2006).

Marqués de Comillas

La subregión Marqués de Comillas de la Selva Lacandona (Figura 5) está repartida en numerosos ejidos con habitantes provenientes de varias regiones de Chiapas y de otros estados del país. Su relieve es relativamente plano con algunos lomeríos hacia el suroeste y su altitud es de 150 a 200 msnm. El clima predominante es cálido húmedo (Am). La precipitación media anual es de casi 3000 mm, y la temperatura media anual es de 25°C. La vegetación predominante es selva alta perennifolia en diversos estadios sucesionales, pastizales inducidos, cultivos de temporal y plantaciones de cacao. La fauna de la región incluye 118 mamíferos entre los que se encuentran el tapir y el pecarí de labios blancos (Naranjo 2002). Entre los factores de impacto ambiental en la región se encuentran el avance de la ganadería extensiva, la extracción maderera, la cacería sin control, los incendios forestales y las quemadas de áreas agropecuarias (INE 2000b).



Figura 5. Río Lacantún y Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona, Chiapas.
Foto: Eduardo Naranjo.

Los Petenes

Esta área protegida abarca 3,824 km² de ecosistemas terrestres y acuáticos en la planicie costera del norte de Campeche sujeta a inundaciones semipermanentes y estacionales. La topografía es plana y la altitud promedio es inferior a 10 msnm. En el área existen islas circulares de vegetación arbórea conocidas como petenes. Los tipos de clima predominantes son el cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw), y el semiseco cálido (BS'h'w). La temperatura y precipitación medias varían de 26 a 28°C, y de 700 a 1,100 mm, respectivamente. La vegetación terrestre consiste en manglares, tulares, selva baja subperennifolia (inundable) y petenes. Se han observado 47 especies de mamíferos, con al menos un registro verificado de tapir (INE 2006; Naranjo et al. 2013). Las actividades con impacto en los ecosistemas de la reserva son la tala de manglares y selvas, la cacería furtiva y la pesca no regulada (INE 2006).

Calakmul, Balam-kin y Balamkú

Las Reservas Calakmul (Figura 6), Balam-kin y Balamkú abarcan una extensión conjunta de 7,760 km². El relieve es predominantemente plano con algunos lomeríos de hasta 300 msnm. El manto de caliche que cubre la mayor parte de las tierras altas es poroso y absorbe gran parte del

agua de lluvia, por lo que no existen corrientes de agua permanentes y ésta se encuentra disponible solamente en lagunas dispersas de baja profundidad llamadas "aguadas". El clima es cálido subhúmedo (Aw), la precipitación varía de 600 a 1200 mm y la temperatura media anual es de 24 a 26°C. Las selvas altas y medianas perennifolias y subperennifolias dominan el paisaje, aunque también están presentes selvas bajas caducifolias inundables y vegetación acuática. Entre las casi 100 especies de mamíferos presentes se encuentran el tapir y el pecarí de labios blancos (INE 2000a; Reyna 2007). La escasez de agua en la región limita la expansión de la agricultura y la ganadería, pero persisten la extracción forestal, la cacería ilegal, los incendios forestales y la apertura de carreteras (INE 2000a).



Figura 6. Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche. Foto: Eduardo Naranjo.

Sian Ka'an y Ejidos Forestales de Quintana Roo

La gran extensión forestal de esta región (>6,000 km²) la hacen una de las más importantes del país desde el punto de vista de conservación del tapir y el pecarí de labios blancos. El relieve es predominantemente plano, los suelos son pedregosos y someros, y el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw). La temperatura y precipitación medias son de 26.5° C y 1,200 mm, respectivamente. Dominan el paisaje las selvas medianas subperennifolias, selvas bajas subcaducifolias y caducifolias, manglares, acahuals y dunas costeras. Se han registrado en el área poco más de 100 especies de mamíferos, entre ellos el tapir y el pecarí de labios blancos

(SEDESOL 1993). Entre los problemas ambientales de esta región se encuentran la extracción forestal sin control, los incendios, la construcción de autopistas y los desarrollos turísticos a gran escala.

METODOS

El proyecto inició en noviembre de 2010 y concluyó en noviembre de 2012. Durante los primeros meses se hizo una recopilación y sistematización de la información publicada (artículos y libros) y no publicada (tesis, informes de investigación, bases de datos) sobre las poblaciones mexicanas de las dos especies bajo estudio. Para ello se recurrió a los sistemas de información documental de instituciones como El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), los Grupos de Especialistas en Tapires y Pecarías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Evaluaciones poblacionales

En cada sitio de trabajo (Cuadro 2) se realizó una evaluación rápida de la presencia y abundancia relativa de tapir y pecarí de labios blancos mediante tres técnicas complementarias con ayuda de pobladores locales, técnicos y tesistas. La primera técnica consistió en la colocación de una retícula de 3 x 3 cámaras-trampa (modelos Moultrie D55 y D55IR) ubicadas a 1 km de distancia entre sí por cada localidad. Las cámaras se ajustaron a una altura de entre 50 y 70 cm del suelo en troncos de árboles, y se programaron para tomar series de 3 fotografías con tiempo de espera de 1 minuto entre eventos. Cada retícula de cámaras permaneció entre 25 y 40 días en un mismo sitio de muestreo. A partir de las imágenes capturadas se calcularon índices de abundancia (tasas fotográficas: número de fotos/ número de cámaras/ número de días de muestreo x 100; Conroy 1996; Cutler y Swann 1999) para cada especie en cada sitio de trabajo. Durante el tiempo que las cámaras permanecieron funcionando en el campo se aplicó una segunda técnica de muestreo, consistente en recorridos diurnos a lo largo de dos a tres transectos lineales de 2-5 km de longitud por localidad. Durante estos recorridos se hicieron conteos de individuos o rastros (huellas y excretas frescas) de cualquiera de las dos especies (Figura 7). Cada transecto fue recorrido cuando menos dos veces durante el estudio, anotando el número de

individuos y rastros observados de cada especie, así como la fecha, posición geográfica (coordenadas) y las características del hábitat (tipo de vegetación, geomorfología, presencia de cuerpos de agua y distancia a asentamientos humanos) correspondientes a cada registro. A partir de las observaciones logradas en los transectos se estimaron índices de abundancia relativa (número de rastros o individuos/ 10 km recorridos; Conroy 1996; Naranjo 2000).

Cuadro 2. Sitios, localidades y fechas de los muestreos de distribución, abundancia y amenazas para las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en el sureste de México.

Estado	Sitio de estudio	Localidad	Número de salidas	Fechas
Chiapas	Selva Lacandona	REBIMA*, El Pirú	4	11/05/11 – 14/05/11 26/05/11 – 29/05/11 01/06/11 – 04/06/11 28/10/12 – 30/10/12
Chiapas	La Fraylescana	Arroyo Negro	2	18/02/12 - 21/02/12 20/04/12 – 23/04/12
Chiapas	Selva El Ocote	Emilio Rabasa	2	01/03/12 – 04/03/12 15/04/12 – 18/04/12
Veracruz	Uxpanapa	Loma de Oro, El Jaguar	3	03/05/11 – 09/05/11 09/06/11 – 13/06/11 26/07/11 – 29/07/11
Oaxaca	Los Chimalapas	La Fortaleza	3	01/09/11 – 06/09/11 15/09/11 – 19/09/11 09/11/11 – 12/11/11
Quintana Roo	Ejidos Forestales	Caobas	2	15/06/11 – 19/06/11 10/08/11 – 14/06/11
Quintana Roo	Sian Ka'an	XHazel	2	14/10/11 – 19/10/11 12/12/11 – 16/12/11
Campeche	Calakmul	RB Calakmul	2	21/03/11 – 24/03/11 06/07/12 – 08/07/12
Campeche	Balam-kin	Balam-kin	2	18/03/12 – 23/03/12 06/05/12 – 08/05/12
Campeche	Los Petenes	Petenes	2	15/03/12 – 18/03/12 09/05/12 – 11/05/12

* REBIMA: Reserva de la Biosfera Montes Azules.



Figura 7. Levantamiento de registros de tapir en Uxpanapa, Veracruz. Foto: Eduardo Naranjo.

La tercera y última técnica de muestreo fue la aplicación de entrevistas semi-estructuradas a pobladores de las comunidades rurales más cercanas a las áreas visitadas (Figura 8). Se utilizó un cuestionario guía para recopilar información sobre la presencia y abundancia estimada de tapires y pecaríes de labios blancos, en el que se incluyeron preguntas sobre la antigüedad de los avistamientos de ambas especies en la localidad, así como las características del hábitat (arriba citadas) en el que fueron observados los ejemplares, la existencia de cacería y otras amenazas potenciales para las especies objeto del estudio. Para evitar dudas en la identificación de las especies por los entrevistados, se mostraron ilustraciones a color de las mismas tomadas de guías de campo (Emmons y Feer 1997; Reid 1997). Cuando se obtuvieron referencias de animales cazados recientemente en una comunidad, se procuró localizar y examinar los restos de los mismos (cráneos o pieles) para corroborar la especie y estimar la categoría de edad (juvenil o adulto) con base en las dimensiones de las partes disponibles (Naranjo y Bodmer 2002).



Figura 8. Realización de entrevistas con pobladores del ejido Nuevo Becal, Calakmul, Campeche. Foto: Fredy Falconi.

Análisis de la información

La distribución espacial del tapir y el pecarí de labios blancos se determinó en base a su presencia o ausencia en cada transecto y sitio de estudio. Se registró la presencia actual las dos especies en cada sitio a través de las cámaras-trampa, los recorridos para observación de animales o sus rastros, y las entrevistas a pobladores locales. Estas últimas aportaron también información sobre la distribución histórica de ambas especies. Una vez confirmada o descartada la presencia real de tapires y pecaríes de labios blancos en cada sitio de estudio, con la ayuda de un sistema de información geográfica (ArcView; ESRI 2008) se estimaron los cambios registrados en la distribución de cada especie contrastando las áreas de ocupación entre los siguientes períodos: 1) presente en la actualidad en base a registros logrados en el proyecto y registros logrados por otros autores dentro de los últimos 5 años; 2) último registro hace más de 5 años. Los factores de amenaza a las especies bajo estudio (deforestación, fragmentación, incendios, cacería y presencia de animales domésticos) se identificaron en cada sitio de estudio y se clasificaron utilizando una escala semi-cuantitativa (bajo=0-1 factores presentes; medio=2-3; alto>3).

Método de Evaluación de Riesgo (MER)

Como resultado de la recopilación de información y las evaluaciones de campo arriba descritas, se generó un diagnóstico del estado de las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en el país que se plasmó en un protocolo de Método de Evaluación de Riesgo (MER; SEMARNAT 2010). Para realizar estos protocolos se revisó la literatura disponible sobre ambas especies en todas sus áreas de distribución. La amplitud de la distribución de cada especie en el país (criterio A del MER) se estimó con base en los mapas de distribución real generados en este proyecto. El estado del hábitat (criterio B) se evaluó a partir tanto de la información sobre factores de amenaza y características del hábitat obtenidas en este estudio, como del análisis de la literatura disponible sobre los requerimientos vitales de ambos mamíferos y el estado de los ecosistemas en cada sitio de trabajo. La vulnerabilidad biológica intrínseca (criterio C) de cada especie se derivó de la literatura: 2 crías/hembra/año para el pecarí de collar (vulnerabilidad media; Bodmer et al. 1997; March 2005), y 0.5 crías/hembra/año para el tapir (vulnerabilidad alta; March y Naranjo 2005; Naranjo 2009). El impacto de la actividad humana sobre las dos especies (criterio D) se determinó con base en el análisis de factores de amenaza generado en el presente proyecto, así como en la revisión de literatura disponible y en las experiencias de dos décadas de investigación realizada por los miembros del equipo de trabajo en el sureste del país.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución

Puesto que existen ya modelos recientes de la distribución potencial de ambas especies en el país (realizados mediante algoritmos GARP y otros; Ceballos 2008), y considerando que dichos modelos son susceptibles a la sobreestimación de la distribución real (Loiselle et al. 2003), el análisis de distribución en este proyecto se concentró en la verificación en campo de la presencia actual de los dos ungulados. Durante el proyecto se lograron 105 registros de tapir (N=79) y pecarí de labios blancos (N=26; ver Cuadro 3 y hojas de cálculo adjuntas). Los muestreos de distribución realizados durante el proyecto permitieron obtener evidencias de la presencia de tapires en los 10 sitios seleccionados (Figura 9), mientras que el pecarí de labios blancos solamente se detectó en seis de ellos, estando ausente de las regiones de la Selva El Ocote, La Fraylescana (Sierra Madre de Chiapas) y Los Petenes, Campeche (Figura 10 y Cuadro 3).

Aunque no se logró obtener evidencia de la presencia del pecarí de labios blancos en Los Chimalapas durante este proyecto, se cuenta con un registro fotográfico de marzo de 2006 logrado por Iván Lira Torres y Diego Woolrich Bermúdez en el poblado San Francisco La Paz, municipio de Santa María Chimalapa, Oaxaca, donde una familia mantenía un ejemplar joven capturado durante una cacería en las cercanías de la comunidad (Figura 11).



Figura 9. Distribución actual del tapir (*Tapirus bairdii*) en México con base exclusivamente en los registros obtenidos (n=79) en el trabajo de campo del presente proyecto. Mapa: Fredy Falconi Briones.



Figura 10. Distribución actual del pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) en México con base exclusivamente en los registros obtenidos (n=26) en el trabajo de campo del presente proyecto.

Mapa: Fredy Falconi Briones.



Figura 11. Ejemplar joven de pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) capturado durante una cacería en las cercanías de San Francisco La Paz, Santa María Chimalapa, Oaxaca en 2006.

Foto: Iván Lira Torres.

Cuadro 3. Número de registros de tapir y pecarí de labios blancos (LB) y entrevistas aplicadas en los sitios de estudio visitados en el período mayo - octubre 2012 y cifras totales. La presencia de al menos una de las dos especies ha sido confirmada en todos los sitios.

Sitio	Registros	Registros	Registros	Entrevistas
	Tapir	Pecarí LB	Totales	
Selva Lacandona	22	10	32	58
Selva El Ocote	1	0	1	5
La Fraylescana	7	0	7	4
Uxpanapa	12	5	17	7
Los Chimalapas	14	0	14	6
Ejidos Forestales de Quintana Roo	7	2	9	6
Sian Ka'an	4	1	5	10
Calakmul	6	7	13	6
Balam-kin	5	1	6	4
Los Petenes	1	0	1	5
Totales	79	26	105	111

El total acumulado de entrevistas realizadas con pobladores de 20 comunidades rurales en los sitios de estudio fue de 111. Los análisis de la información relacionada con la distribución de ambas especies recabada en las entrevistas confirmaron que el tapir está presente en todos los sitios de estudio y en 18 de las 20 comunidades visitadas, faltando solamente en Benemérito de las Américas y Quiringuicharo (Selva Lacandona) desde hace 10-20 años. Por el contrario, el pecarí de labios blancos solamente persiste en 7 de los 10 sitios de estudio (ausente de La Fraylescana, Selva El Ocote y Los Petenes) y en 12 de las 20 comunidades visitadas. Prácticamente todos (100%) los pobladores consultados conocen a las dos especies ya sea por observación directa de animales vivos o cazados, o por referencia directa de sus padres y abuelos. La gran mayoría (81%; 90/111) de los entrevistados aseguró que el tapir está presente en sus comunidades, mientras que el 15.3% (17/111) afirmó que esta especie ya no está presente, y el restante 3.7% (4/111) dijo no estar seguro. En el caso del pecarí de labios blancos, solamente el 34.2% (38/111) de los entrevistados dijo que la especie aún está presente en su comunidad, mientras que la mayoría de ellos (59.5%; 66/111) afirmó que ya no está presente, y el restante 6.3% (7/111) no sabía. La percepción de los habitantes de los sitios de estudio evaluada a través de las entrevistas realizadas sugiere que el pecarí de labios blancos tiene

actualmente una distribución notablemente más restringida que la del tapir en el país, lo cual coincide plenamente con los registros fotográficos y avistamientos de ejemplares y sus rastros logrados en este proyecto.

Los registros de presencia del tapir y el pecarí de labios blancos logrados en este proyecto confirman que sus áreas de distribución actuales y verificadas en México se encuentran en los estados de Campeche (Reservas de Calakmul, Balamkú, Balam-kin, Los Petenes y Laguna de Términos); Chiapas (Reservas El Ocote, El Triunfo, La Sepultura, Lacantún y Montes Azules, Comunidad Lacandona y algunos ejidos de Marqués de Comillas y de la Sierra Madre); Oaxaca (Los Chimalapas, Bajo Río Verde, Sierra Veinte Cerros y Sierra de Ixtlán de Juárez); Quintana Roo (Reserva Sian Ka'an y ejidos forestales del centro y sur), y Veracruz (cuenca alta del río Uxpanapa). Entre éstas áreas, por su gran extensión y buena calidad de hábitat destacan las de Calakmul-Balamkú-Balam-Kin, Montes Azules-Lacantún (Figura 12), Los Chimalapas, y Sian Ka'an-ejidos forestales del centro de Quintana Roo, las cuales pueden considerarse como críticas para la conservación de ambas especies en el país.



Figura 12. Manada de pecaríes de labios blancos (*Tayassu pecari*) fotografiada durante el recorrido de un transecto dentro de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona, Chiapas. Foto: Eduardo Naranjo.

Es muy importante señalar que, gracias a la comunicación con investigadores de otras

instituciones, se ha confirmado recientemente la presencia del pecarí de labios blancos mediante registros con cámaras-trampa en las cercanías de la Laguna de Términos en el municipio de Palizada, y en los ejidos Reforma Agraria y Pixtún, municipio de Champotón, ambos en la porción occidental del estado de Campeche (Mircea Hidalgo, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, com. pers. 2012). Otro hallazgo muy relevante de esta especie con la misma técnica es el logrado en septiembre de 2011 en el Rancho El Edén, dentro de la Reserva de Dzilam de Bravo, en la costa central de Yucatán (Luis Pereira y Carlos Alcérreca, BIOCENOSIS, A.C., com. pers. 2012).

Estos nuevos registros hacen evidente la necesidad de realizar exploraciones más detalladas de los sitios señalados, así como de otras áreas (i.e., Sierra Madre de Chiapas, Sierra Mixe de Oaxaca, Uxpanapa, Laguna de Términos, Champotón, Los Petenes y áreas costeras de Yucatán), lo que permitirá verificar la presencia o ausencia de tapires y pecaríes de labios blancos y evaluar el estado de conservación de las poblaciones encontradas así como la posible conectividad de éstas con otras más grandes, de manera que se tengan mayores elementos para hacer un diagnóstico realista sobre su persistencia a largo plazo.

Abundancia

Los índices de abundancia poblacional estimados a partir de muestreos en transectos lineales variaron entre 0.26-4.52 rastros de tapires, y 0.15-0.63 rastros de pecaríes de labios blancos por 10 km recorridos (Cuadro 4). En el caso del tapir, los valores de abundancia obtenidos en este estudio se encuentran dentro del rango de abundancias estimadas en estudios previos realizados en México (0.05 a 8.1 rastros por 10 km; Lira et al. 2004; Naranjo 2009; Naranjo y Bodmer 2002; Naranjo y Cruz 1998; Reyna y Tanner 2007; Tejeda et al. 2009) y en otros países de Mesoamérica (1.5 a 6.6 rastros por 10 km; Flesher 1999; Naranjo 1995). En el caso del pecarí de labios blancos, las estimaciones realizadas en los sitios de estudio de la Selva Lacandona y Balam-kin se encuentran ligeramente por debajo del rango de abundancia encontrado en estudios previos en el país (0.21 a 2.0 rastros por 10 km; Naranjo et al. 2004b; Reyna y Tanner 2007; Tejeda et al. 2009), mientras que el resto se ubican dentro de dicho intervalo. Los índices estimados mediante foto-trampeo se ubicaron entre 0.38-2.00 (tapir) y 0.17-1.33 (pecarí) fotografías por 100 días-cámara (Cuadro 4 y Figura 13). No existen estudios previos publicados sobre las abundancias de estas dos especies a partir de foto-trampeo en México. Sin embargo, las abundancias de ambos mamíferos estimadas con esta técnica fueron relativamente bajas comparadas con las registradas en estudios previos en Centro y Sudamérica (1 a 20 fotografías

por 100 días-cámara; Harmsen et al. 2010; Silveira et al. 2003). No obstante lo anterior, al considerar las variantes metodológicas y ambientales (i.e., distintos hábitats, diseños y esfuerzos de muestreo, diferentes modelos de cámaras) aplicadas en los diversos estudios realizados, resulta difícil formular conjeturas convincentes que expliquen las diferencias encontradas en las abundancias relativas de ambas especies entre dichos estudios y el presente.

Aunque los mayores números de registros totales de ambas especies se obtuvieron en la Selva Lacandona, ésta no presentó en todos los casos los mayores índices de abundancia una vez considerado el gran esfuerzo de muestreo invertido (kilómetros recorridos y cámaras-trampa/día). Las mayores abundancias relativas de tapir estimadas mediante rastros y avistamientos directos se registraron en La Fraylescana, Uxpanapa y Los Chimalapas, mientras que las tasas fotográficas más elevadas para esta especie se obtuvieron en Calakmul, Uxpanapa, la Selva Lacandona y Balam-kin. En el caso del pecarí de labios blancos, las mayores abundancias a partir de rastros y avistamientos directos se estimaron en Sian Ka'an, Calakmul y Uxpanapa, mientras que los mayores valores a partir de foto-trampeo se obtuvieron en Calakmul y Balam-kin. Es interesante señalar que en este estudio no se lograron obtener fotografías con las cámaras-trampa en la Selva El Ocote, Los Petenes y Sian Ka'an para ninguna de las dos especies, y además en La Fraylescana, los ejidos forestales de Quintana Roo, y Los Chimalapas para el pecarí de labios blancos. Se esperaba que los sitios donde se registraron las mayores abundancias coincidieran en poseer grandes extensiones de bosque tropical húmedo con buena disponibilidad de agua y recursos alimentarios, además de no presentar elevada presión de cacería por los pobladores locales. Sin embargo, las abundancias tan diversas estimadas en este trabajo sugieren que las condiciones del hábitat para los tapires y los pecaríes de labios blancos en México son muy heterogéneas debido a una variedad de factores ambientales (clima, geomorfología, vegetación y disponibilidad de agua, entre otros) y sociales (usos del suelo, presión de cacería y presencia de asentamientos humanos, entre otros). Además, debe considerarse que los métodos de estudio empleados pueden ser afectados por las condiciones meteorológicas durante los períodos de muestreo, de manera que los animales pueden modificar sus patrones de actividad, por ejemplo, si se presentan lluvias abundantes o días extremadamente calurosos, como sucedió en algunos de los sitios de estudio.

Cuadro 4. Índices de abundancia de tapir y pecarí de labios blancos obtenidos en transectos lineales y muestreos con cámaras-trampa en los sitios de estudio visitados entre noviembre 2010 y octubre 2012.

Sitio	<i>Tapirus bairdii</i>			<i>Tayassu pecari</i>		
	Registros totales	Rastros/ 10 km	Fotografías/ 100 días- cámara	Registros totales	Rastros/ 10 km	Fotografías/ 100 días- cámara
Selva Lacandona	22	3.09	0.90	10	0.15	0.42
Selva El Ocote	1	0.77	0	0	0	0
La Fraylescana	7	4.38	0.53	0	0	0
Uxpanapa	12	4.35	1.49	5	0.43	0.17
Chimalapas	14	4.52	0.38	0	0	0
Ejidos Forestales Q.R.	7	3.68	0.59	2	0.22	0
Sian Ka'an	4	2.47	0	1	0.63	0
Calakmul	6	3.30	2.00*	7	0.47	1.42*
Balam-kin	5	2.11	0.89	1	0.20	1.33
Los Petenes	1	0.26	0	0	0	0

* Las cámaras se colocaron en aguadas.



Figura 13. Hembra adulta de tapir (*Tapirus bairdii*) fotografiada durante el proyecto con cámara-trampa en la Reserva Balam-kin, Campeche. Foto: Eduardo Naranjo, Fredy Falconi y Saúl Amador.

Amenazas

Las visitas al campo y las entrevistas con pobladores locales realizadas en este estudio permitieron atestiguar a los integrantes del equipo de trabajo que entre las amenazas principales para la conservación del tapir y el pecarí de labios blancos en sus áreas de distribución actuales destacan en primer lugar la deforestación y fragmentación del hábitat (fundamentalmente selvas húmedas y subhúmedas; Figura 14), seguida de la cacería sin control (más notable para el pecarí; Figura 15) y otros factores como los incendios forestales, la sequía, las inundaciones, los huracanes y las enfermedades transmitidas por animales domésticos. Al respecto, la mayoría de los residentes entrevistados en los sitios de estudio opinaron que tanto el tapir (94%) como el pecarí de labios blancos (78%) se encuentran en situación de riesgo dentro de sus comunidades. Las amenazas más importantes para ambas especies percibidas por los entrevistados fueron la deforestación y fragmentación del hábitat, citadas por aproximadamente el 75% de los entrevistados, seguida por la cacería sin control (38%), los incendios forestales (18%) y otros factores como la sequía, las inundaciones, las carreteras y las enfermedades (6%). Las proporciones de los primeros dos factores (pérdida de hábitat y cacería) coinciden plenamente con nuestras observaciones en los sitios de trabajo, donde en muchos casos fue evidente el

avance de la frontera agropecuaria sobre áreas hasta hace poco cubiertas con selvas maduras, además de la detección de evidencias de cacería (por ejemplo, cartuchos vacíos, plataformas construidas en árboles para esperar a las presas y cráneos perforados, entre otras). Sin embargo, fue sorprendente la elevada proporción de entrevistados que perciben a los incendios como una amenaza importante para las dos especies objeto del estudio, particularmente en la Selva El Ocote, Uxpanapa y Los Chimalapas, donde en las pasadas dos décadas se han presentado varios eventos de gran magnitud. En el Cuadro 5 se muestran en orden de importancia las principales amenazas observadas tanto por el equipo de trabajo del proyecto como por los pobladores entrevistados en las comunidades visitadas. Por la cantidad observada de factores de amenaza, las áreas de mayor riesgo para las poblaciones evaluadas de tapir son Los Petenes, Uxpanapa y Los Chimalapas, en tanto que para el pecarí de labios blancos son también las dos últimas y además los ejidos forestales de Quintana Roo y ejidos del Marqués de Comillas en la Selva Lacandona (Cuadro 5).

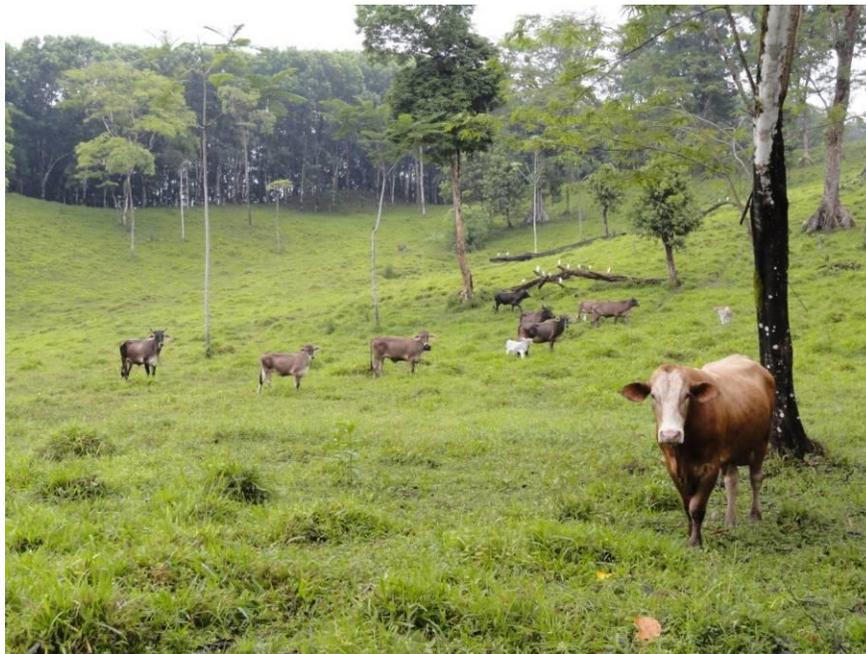


Figura 14. Area fragmentada y transformada para la ganadería bovina extensiva en Uxpanapa, Veracruz. Foto: Eduardo Naranjo.

Cuadro 5. Principales amenazas detectadas para las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en las comunidades visitadas en el sureste de México de marzo 2011 a octubre 2012.

Sitio	Amenazas observadas Tapir	Riesgo* Tapir	Amenazas observadas Pecarí LB	Riesgo* Pecarí LB
Selva Lacandona, Subregión Marqués de Comillas (Ejidos Adolfo López Mateos, Belisario Domínguez, Benemérito de las Américas, Chajul, Flor del Marqués, Galacia, José López Portillo, Loma Bonita, Quiringuicharo, Playón de la Gloria, Reforma Agraria y Zamora Pico de Oro).	DEF, CAZ, ENF	Medio	CAZ, DEF, FRA, ENF	Alto
Selva El Ocote (Ejido Emilio Rabasa)	DEF, INC	Medio	Ausente	-
La Fraylescana (Finca Arroyo Negro)	DEF, INC	Medio	Ausente	-
Uxpanapa (Ejido Loma de Oro y Poblado El Quince)	DEF, FRA, INC, CAZ, ENF	Alto	DEF, CAZ, FRA, INC, ENF	Alto
Los Chimalapas (Ejido La Fortaleza)	DEF, INC, CAZ, ENF	Alto	CAZ, INC, DEF, ENF	Alto
Ejidos Forestales de Quintana Roo (Ejido Caobas)	INC, FRA	Medio	CAZ, INC, FRA, DEF	Alto
Sian Ka'an (Ejidos X-Hazil y Chanká Veracruz)	INC, FRA	Medio	CAZ, INC, FRA	Medio
Calakmul (Ejidos Nuevo Bécál y 20 de Noviembre)	INC	Bajo	CAZ, INC, ENF	Medio
Balam-kin (Ejido Conhuas)	INC, CAZ	Medio	CAZ, INC	Medio
Los Petenes (Ejido Zozzil)	DEF, FRA, INC, CAZ	Alto	Ausente	-

DEF: Deforestación; FRA: Fragmentación, CAZ: Caza; INC: Incendios; ENF: Enfermedades

* Escala de riesgo de acuerdo al número de factores de amenaza observados: Bajo (0-1); Medio (2-3); Alto (>3).



Figura 15. Cráneos de pecaríes de labios blancos (*Tayassu pecari*) cazados ilegalmente en la Selva Lacandona, Chiapas. Foto: Eduardo Naranjo.

A pesar de la variedad e intensidad de las amenazas observadas para el tapir y el pecarí de labios blancos en los sitios de estudio, se recopilaron también algunos signos alentadores de recuperación de poblaciones en sitios puntuales como el Ejido Playón de la Gloria (Selva Lacandona), donde desde el año 2010 se han vuelto a observar rastros de tapir después de casi dos décadas de ausencia de esta especie en el territorio de la comunidad. Otro caso interesante fue el de las selvas de la cuenca alta del río Uxpanapa, donde se encontraron considerables extensiones de hábitat en excelente estado de conservación que albergan poblaciones de tapires, pecaríes de labios blancos, jaguares, pumas, monos y otros mamíferos grandes que han desaparecido desde hace ya décadas en la mayor parte de la cuenca baja de dicho río. Un tercer caso relevante es el del ejido El Pirú (Selva Lacandona), donde persisten poblaciones de ambas especies objeto del estudio. En esta comunidad los ejidatarios han decidido tomar medidas para restringir al mínimo la cacería y evitar deforestar las casi 3,000 hectáreas de selvas altas perennifolias que aún quedan en su territorio. Por último, los recientes registros arriba citados de tapir en Los Petenes y pecarí de labios blancos en el occidente de Campeche y el norte de Yucatán constituyen un estímulo importante para continuar y ampliar las investigaciones sobre la distribución y el estado de conservación de estas especies en el país.

CONCLUSIONES

La información generada en este proyecto permitió mejorar el conocimiento acerca de la distribución actual, abundancia relativa y estado de conservación de las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en México. Las áreas de distribución actuales y verificadas para el pecarí de labios blancos incluyen las Reservas de Calakmul, Balamkú, Balam-kin y Laguna de Términos (Campeche); las Reservas Lacantún y Montes Azules, la Comunidad Lacandona y algunos ejidos de Marqués de Comillas (Chiapas); Los Chimalapas (Oaxaca); Reserva Sian Ka'an y ejidos forestales del centro y sur (Quintana Roo), la cuenca alta del río Uxpanapa (Veracruz), y la Reserva de Dzilam (Yucatán). El tapir se encuentra en todas las anteriores a excepción de Dzilam, y además está presente en el Bajo Río Verde y partes bajas de las Sierras Mixe y Veinte Cerros (Oaxaca), Los Petenes (Campeche), y las Reservas El Ocote, El Triunfo, La Sepultura y algunos ejidos de la Sierra Madre (Chiapas). Por su gran extensión y buena calidad de hábitat, las áreas críticas para la conservación de ambas especies en el país son: Calakmul-Balamkú-Balam-Kin, Montes Azules-Lacantún, Los Chimalapas, y Sian Ka'an-ejidos forestales del centro de Quintana Roo.

En este estudio se estimó con base en rastros y avistamientos directos una abundancia poblacional de 0.26-4.52 tapires, y 0.15-0.63 pecaríes de labios blancos por 10 km recorridos. Además se estimaron abundancias relativas de 0.38-1.49 (tapir) y 0.17-1.33 (pecarí) fotografías por 100 días-cámara. Estas cifras son las primeras estimadas mediante foto-trampeo para los dos ungulados en la mayoría de los sitios de estudio, lo cual constituye una contribución significativa al estado del conocimiento sobre el estado de sus poblaciones en el país. Las mayores abundancias de tapir se registraron en La Fraylescana, Uxpanapa y Los Chimalapas (rastros y avistamientos), y en Uxpanapa, Selva Lacandona y Balam-kin (fotografías). Las mayores abundancias de pecarí de labios blancos correspondieron a Sian Ka'an y Calakmul (rastros y avistamientos directos), y en Balam-kin y Calakmul (fotografías).

Las amenazas principales para la conservación del tapir y el pecarí de labios blancos en sus áreas de distribución actuales son la deforestación y fragmentación del hábitat, la cacería sin control, los incendios forestales, las enfermedades transmitidas por animales domésticos, la sequía, las inundaciones y los huracanes. Algunos casos registrados de presencia inesperada de ambas especies en localidades puntuales de Campeche, Veracruz y Yucatán hacen evidente la necesidad de continuar y ampliar las investigaciones sobre la distribución y el estado de conservación de estos mamíferos en el sur y sureste del país.

Los resultados obtenidos en este proyecto constituyen un avance significativo en el conocimiento acerca del estado de las poblaciones de tapir y pecarí de labios blancos en México. Se generó información actualizada sobre la distribución, abundancia y estado de conservación de diez poblaciones de tapir y seis de pecarí de labios blancos en los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo y Veracruz, aportando 105 registros de calidad al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). A partir de las observaciones realizadas durante el estudio se identificaron los factores de amenaza más importantes para las poblaciones de las dos especies en el país. Esta información complementada con la revisión de literatura disponible, permitió elaborar propuestas para la ratificación de ambas especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de acuerdo al Método de Evaluación de Riesgo (MER), así como proponer líneas de acción útiles para enriquecer las nuevas versiones de los Programas de Acción para la Conservación (PACE) de ambos mamíferos en México.

LÍNEAS DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

Durante el año 2010 se hizo público el Programa de Acción para la Conservación del Tapir en México (PACE-Tapir) publicado meses antes por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Cruz-Aldán et al. 2009). Sin embargo, la base de dicho documento había sido elaborada desde el año 2004 con la información disponible hasta entonces por un grupo de expertos nacionales en esta especie, entre los que se encontraban dos de los autores del presente informe (ENP y RRH). El borrador de un documento similar para el pecarí de labios blancos fue preparado simultáneamente por el mismo grupo de expertos. No obstante, la falta de interés de las autoridades ambientales en aquel momento impidió que se publicara este último. Casi una década después, un grupo de expertos para cada una de estas dos especies ha sido reconstituido con el propósito de generar nuevos documentos propositivos con información más completa y actualizada gracias a una serie de proyectos de investigación realizados durante los últimos años en el sureste mexicano, entre los que destaca la evaluación descrita en este informe (proyecto HK014 financiado por CONABIO). A partir de los resultados de este proyecto interpretamos que las amenazas principales para la conservación de estos dos mamíferos en sus áreas de distribución son la deforestación y fragmentación del hábitat, la cacería sin control, los incendios forestales y otros factores como la sequía, las inundaciones, los huracanes y las enfermedades transmitidas por animales domésticos. Por ello, consideramos necesaria y oportuna la inclusión de las siguientes líneas de acción para la conservación de las poblaciones mexicanas de tapir y pecarí de labios blancos:

Protección y manejo del hábitat remanente:

Las mayores poblaciones mexicanas de tapir y pecarí de labios blancos se encuentran dentro de áreas protegidas tales como las Reservas de la Biosfera Calakmul, Montes Azules y Sian Ka'an. Sin embargo, también existen poblaciones importantes en algunas comunidades vecinas a dichas áreas, tales como los grandes ejidos del centro y sur de Campeche y Quintana Roo, la porción nororiental de los municipios de Santa María y San Miguel Chimalapa, Oaxaca, y terrenos nacionales en la serranía "Espinazo del Diablo", en el municipio de Uxpanapa, Veracruz. En todas estas áreas es fundamental la coordinación entre la SEMARNAT, CONANP, CONABIO, CONAFOR, SAGARPA, los gobiernos estatales y municipales para reforzar la vigilancia contra los incendios y la deforestación. Fuera de las áreas protegidas en particular, es necesario promover estrategias locales (no impuestas desde las agencias gubernamentales) para generar alternativas productivas que no impliquen el deterioro de los bosques remanentes y que a la vez promuevan la conectividad entre grandes fragmentos forestales aislados, de manera que se minimice el impacto de la pérdida del hábitat y la transmisión de enfermedades de los animales domésticos hacia las poblaciones silvestres de tapir y pecarí de labios blancos.

Control de la cacería:

Prohibir totalmente la caza de ambas especies, apreciadas tradicionalmente como alimento en el medio rural del sureste mexicano, siempre será una medida difícil de tomar y aún más difícil de aplicar. Sin embargo, la crítica situación de ambas especies en toda su área de distribución en México amerita una acción enérgica que permita la recuperación de las principales poblaciones que sobreviven fuera de las áreas protegidas. Un punto que requiere especial atención es el otorgamiento de permisos por parte de la Dirección General de Vida Silvestre para la caza deportiva del pecarí de labios blancos en algunas UMA ejidales en el municipio de Calakmul, Campeche. Dichos permisos se han autorizado en los últimos años a partir de solicitudes que muestran información muy cuestionable de las poblaciones cuyas densidades parecen claramente sobreestimadas con métodos de evaluación muy pobres. Al mismo tiempo, debe tomarse en cuenta que las poblaciones de esta especie presentan movimientos anuales muy extensos, que indudablemente trascienden las fronteras de las áreas protegidas donde están en menor riesgo de ser exterminadas. La veda total de estos dos ungulados al menos durante varios años en todo el territorio nacional permitiría establecer las bases para

una planificación más cuidadosa de la caza deportiva en dichas UMA y también de la autorregulación de la cacería de subsistencia en comunidades de los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Veracruz y Yucatán.

Evaluaciones poblacionales:

Algunos casos registrados de presencia inesperada de ambas especies en localidades puntuales de Campeche, Veracruz y Yucatán hacen evidente la necesidad de continuar y ampliar las investigaciones sobre la distribución y el estado de conservación de estos dos mamíferos en el sureste del país. Sería conveniente realizar un monitoreo trianual de los cambios en la distribución, densidad, abundancia y amenazas para las poblaciones de las dos especies, particularmente en las regiones de Calakmul, Sian Ka'an, Chimalapas y Selva Lacandona. Además sería importante evaluar las condiciones de salud de las poblaciones silvestres y la presión de la cacería de subsistencia sobre ambos mamíferos y de las UMA relacionadas con las mismas. Estos estudios podrían ser realizados por investigadores de El Colegio de la Frontera Sur, la Universidad Nacional Autónoma de México y las universidades estatales de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Oaxaca, Tabasco, Veracruz y Yucatán junto con ONG tales como Pronatura-Península de Yucatán, entre otras.

Inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

La inclusión del tapir y el pecarí de labios blancos en la NOM-059-SEMARNAT-2010 puede significar un instrumento para controlar su cacería legal e ilegal, facilitando la recuperación de sus poblaciones en la mayor parte de sus áreas de distribución. Esta medida posiblemente permitirá un mayor acceso a fuentes de financiamiento para proyectos de educación ambiental, conservación e investigación sobre estas especies y sus hábitats en México. El incluir a estas dos especies en dicha Norma Oficial ayudará también a facilitar que sus áreas de distribución sean consideradas en algún estatus de protección o si ya son áreas protegidas su estatus sea elevado de categoría.

Educación y comunicación ambiental:

Las acciones de educación y comunicación ambiental son fundamentales para facilitar la conservación de estas dos especies y su hábitat. Desafortunadamente, en el pasado muchas de estas acciones erróneamente se han enfocado en convencer a los pobladores del medio rural a abandonar sus prácticas tradicionales productivas incluyendo a la cacería de

subsistencia. En vez de ello, es necesario promover tanto la organización comunitaria para controlar la pérdida de la cobertura forestal nativa y la cacería desmedida, como la capacitación para la gestión local de alternativas productivas amigables con el ambiente y la conservación de la fauna silvestre.

Financiamiento y alternativas económicas:

Los costos de aplicación de las medidas de control de la cacería y la pérdida del hábitat arriba citadas pueden disminuirse considerablemente si se busca la colaboración de las autoridades y propietarios de parcelas en las comunidades, proponiendo estímulos económicos para la conservación del tapir y su hábitat mediante programas como los pagos por servicios ambientales, el programa de empleo temporal y otros similares. Al mismo tiempo, es necesaria una revisión profunda de los mecanismos de promoción y administración de algunos subsidios oficiales para la producción agropecuaria, como aquellos relacionados con la ganadería extensiva, ya que en muchos casos favorecen la conversión de selvas y bosques maduros en pastizales empobrecidos. Los costos de las evaluaciones poblacionales pueden ser cubiertos por financiamientos diversos gestionados por los investigadores en colaboración con los pobladores locales y las autoridades ambientales.

Finalmente, no debe descartarse la posibilidad de que el tapir y el pecarí de labios blancos puedan ser sujetos de uso no consuntivo en México al representar especies cuya observación es muy atractiva desde el punto de vista turístico, lo que constituiría una fuente potencial de ingresos económicos para comunidades rurales del sureste del país, como ya sucede alrededor de algunas áreas protegidas en países de América Central (Costa Rica y Panamá) y del Sur (Ecuador y Perú).

AGRADECIMIENTOS

El equipo de trabajo de este proyecto agradece a CONABIO el apoyo financiero para llevar a cabo esta investigación, así como la información facilitada a través del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). El Colegio de la Frontera Sur facilitó instalaciones, vehículos, equipo de campo y apoyo administrativo para la realización del proyecto. Numerosas personas otorgaron permisos y colaboraron de diversas maneras en el trabajo de campo en comunidades de Campeche (Ejidos Nuevo Becal, 20 de Noviembre, Conhuas y Zodzil), Chiapas (Ejidos Adolfo López Mateos, Belisario Domínguez, Benemérito de las Américas, Chajul, Flor del Marqués, Galacia, José López Portillo, Loma Bonita, Quiringuicharo,

Playón de la Gloria, Reforma Agraria, Zamora Pico de Oro, Emilio Rabasa y Finca Arroyo Negro), Oaxaca (Ejido La Fortaleza), Quintana Roo (Ejidos X-Hazil, Chanká Veracruz y Caobas) y Veracruz (Ejido Loma de Oro y Poblado El Quince). La CONANP y el Gobierno de Campeche otorgaron amablemente permisos para realizar los muestreos en áreas protegidas de Campeche, Chiapas y Quintana Roo. Abril Figueroa, Luis Villaverde, Eric Díaz, Mauro Sanvicente, Rubén Jiménez, Nicolás Arias y Natalia Carrillo apoyaron durante parte del trabajo de campo del proyecto.

LITERATURA CITADA

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México, D.F. (<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tlistado.html>)
- Bodmer, R.E. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in amazonian ungulates. *Biotropica* 23:255-261.
- Bodmer, R., R. Aquino, P. Puertas, C. Reyes, T. Fang y N. Gottdenker. 1997. Manejo y Uso Sustentable de Pecaríes en la Amazonía Peruana. Comisión de Supervivencia de Especies UICN-Sur y CITES, Quito, Ecuador. 102 pp.
- Bolaños, J. E. y E. J. Naranjo. 2001. Abundancia, densidad y distribución de las poblaciones de ungulados en la cuenca del Río Lacantún, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 5:45-57.
- Caughley, G. y A.R.E. Sinclair. 1994. *Wildlife ecology and management*. Blackwell Scientific, Oxford, UK. 334 pp.
- Ceballos, G. 2008. Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP. Informe final SNIB-CONABIO proyecto DS006. EcoCiencia, S.C. México, D.F.
- Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP). 2009. Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER). <http://www.conanp.gob.mx/especies.html>
- Conroy, M.J. 1996. Abundance indices. Pp. 179-192 en D.E. Wilson, F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran y M. Foster (eds.), *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., USA. 409 pp.
- Cruz, E. 2001. Hábitos de alimentación e impacto de la actividad humana sobre el tapir (*Tapirus bairdii*) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Tesis de

- maestría, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Cruz-Aldán, E., E.J. Naranjo, D.M. Güiris, P. Oropeza, E. Rendón y L. Araujo. 2009. Programa de acción para la conservación de la especie (PACE): tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F. 60 pp.
- Cutler, T.L. y D.E. Swann. 1999. Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wildlife Society Bulletin* 27:571-581.
- Emmons, L.H. y F. Feer. 1997. Neotropical rainforest mammals. A field guide. Second edition. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 315 pp.
- Escamilla, A., M. Sanvicente, M. Sosa y C. Galindo-Leal. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, México. *Conservation Biology* 14: 1592-1601.
- Environmental Systems Research Institute (ESRI). 2008. ArcView 9. Redlands, CA, USA. <http://www.esri.com/software/arcgis/arcview/index.html>
- Flesher, K. 1999. Preliminary notes on the conservation status of Baird's tapir in north-eastern Honduras. *Oryx* 33:294-300.
- Fragoso, J.M. 1998. Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the Northern Brazilian Amazon. *Biotropica* 30:458-469.
- Gómez-Nísino, A. 2006. Ficha técnica de *Tapirus bairdii*. En: Medellín, R. (compilador). Los mamíferos mexicanos en riesgo de extinción según el PROY-NOM-059-ECOL-2000. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W005. México, D.F.
- Harmsen, B.J., R.J. Foster, S. Silver, L. Ostro y C.P. Doncaster. 2010. Differential use of trails by forest mammals and the implications for camera-trap studies: A case study from Belize. *Biotropica* 42:126-133.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2000a. Programa de manejo, Reserva de la Biósfera Calakmul, México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, D.F. 268 pp.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2000b. Programa de manejo, Reserva de la Biósfera Montes Azules, México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, D.F. 255 pp.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2006. Programa de conservación y manejo, Reserva de la Biosfera Los Petenes. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.

206 pp.

- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Accesado el 3 de noviembre 2012.
- Lira, I. 2006. Ecología y conservación del tapir centroamericano en la frontera de colonización de la zona noreste del municipio de Santa María Chimalapa, Oaxaca. Protocolo de tesis doctoral. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca, Oax. 40 pp.
- Lira, I., E.J. Naranjo, D.M. Güiris y E. Cruz. 2004. Ecología de *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la Reserva de la Biósfera El Triunfo (Polígono I), Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana 20:1-21.
- Lira, I. y E.J. Naranjo, 2005. Ampliación del área de distribución de *Tapirus bairdii*, Gill 1865 (Perissodactyla: Tapiridae) en Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana 21:107-110.
- Lira, I., E.J. Naranjo, D. Hilliard, M.A. Camacho, A. De Villa y M.A. Reyes. 2006. Status and conservation of Baird's tapir in Oaxaca, Mexico. Tapir Conservation 15:21-28.
- Loiselle, B.A. C.A. Howell, C.H. Graham, J.M. Goerck, T. Brooks, K.G. Smith y P.H. Williams. 2003. Avoiding pitfalls of using species distribution models in conservation planning. Conservation Biology 17:1591-1600.
- March, I.J. 1990. Evaluación del hábitat y situación actual del pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) en México. Tesis de maestría. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- March, I.J. 1993. The white-lipped peccary (*Tayassu pecary*). Pp. 13-22 en: W.L.R. Oliver (ed). Pigs, Peccaries and Hippos, IUCN. Gland, Switzerland.
- March, I.J. 1994. La situación actual del tapir en México. CIES, Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. Serie Monografías no.1. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. 37 pp.
- March, I.J. 2005. Pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*). Pp. 522-524 en: G. Ceballos y G. Oliva (eds.), Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 986 pp.
- March, I.J. y E.J. Naranjo. 2005. Tapir (*Tapirus bairdii*). Pp. 496-497 en: G. Ceballos y G. Oliva (eds.), Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Mayer, J.J. y R.M. Wetzel. 1987. *Tayassu pecari*. Mammalian Species 293:1-7.

- Muench, C.E. 2001. Patrones de uso del hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en dos localidades de la selva lacandona, Chiapas. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 67 pp.
- Muench, C.E. 2001. Patrones de uso del hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en dos localidades de la selva lacandona, Chiapas. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 67 pp.
- Naranjo, E.J. 1995. Abundancia y uso de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4:20-31.
- Naranjo, E.J. 2000. Estimación de abundancia y densidad en poblaciones de fauna silvestre tropical. Pp. 37-46 en E. Cabrera, C. Mercolli y R. Resquín (eds.), *Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica*. Fundación Moisés Bertoni y CITES-Paraguay, Asunción, Paraguay. 578 pp.
- Naranjo, E.J. 2002. Population ecology and conservation of ungulates in the Lacandon Forest, Mexico. Tesis doctoral, University of Florida, Gainesville, FL, USA. 160 pp.
- Naranjo, E.J. 2009. Ecology and conservation of Baird's tapir in Mexico. *Tropical Conservation Science* 4:140-158.
- Naranjo, E.J. y R.E. Bodmer. 2002. Population ecology and conservation of Baird's tapir (*Tapirus bairdii*) in the Lacandon Forest, Mexico. *Tapir Conservation* 11:25-33.
- Naranjo, E.J. y R.E. Bodmer. 2007. Source-sink systems of hunted ungulates in the Lacandon Forest, Mexico. *Biological Conservation* 138:412-420.
- Naranjo, E.J., J.E. Bolaños, M.M. Guerra y R.E. Bodmer. 2004a. Hunting sustainability of ungulate populations in the Lacandon Forest, Mexico. Pp. 324-343 en: K.M. Silvius, R.E. Bodmer y J.M.V. Fragoso (eds.), *People in nature: wildlife conservation in South and Central America*. Columbia University Press, New York, USA. 463 pp.
- Naranjo, E.J. y E. Cruz. 1998. Ecología del tapir en la Reserva de la Biósfera La Sepultura. *Acta Zoológica Mexicana* 73:111-125.
- Naranjo, E.J., M.M. Guerra, R.E. Bodmer y J.E. Bolaños. 2004b. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon Forest, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 24:233-253.
- Naranjo, E.J. y R.A. Reyna. 2007. Propuesta de inclusión del pecarí de labios blancos (*Tayassu pecarí*) en el proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-2001. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F. 14 pp.
- O'Farrill, G., Calme, S. y Gonzalez, A. 2006. *Manilkara zapota*: A new record of a species dispersed by tapirs. *Tapir Conservation* 15:32-35.

- Ojasti, J., y F. Dallmeier. 2000. Manejo de fauna silvestre Neotropical. Smithsonian Institution/Man and Biosphere Program, Washington, D.C., USA. 290 pp.
- Olmos, F. 1997. Tapirs as seed dispersers and predators. Pp. 3-9 en: D. Brooks, R.E. Bodmer y S. Matola (eds.). Tapir Action Plan. IUCN Tapir Specialists Group, Gland, Switzerland. 164 pp.
- Pérez-Farrera, M.A., R. Martínez, E. Meléndez, E., Farrera y H. Gómez. 2006. Inventario florístico de la Zona de Protección Forestal La Fraylescana, Chiapas, México. Informe final del proyecto Y012, CONABIO. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México
- Quijano, E. 2001. Ecología, aprovechamiento y conservación de la fauna silvestre en Tres Reyes, Quintana Roo. Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Q. Roo, México.
- Reid, F.A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, New York, NY, USA. 334 pp.
- Reyna. R.A. 2002. Hunting effects on the ungulates species in Calakmul Forest, Mexico. Tesis de maestría, University of Florida. Gainesville, Florida. USA.
- Reyna, R.A. 2007. Social ecology of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) in Calakmul Forest, Campeche, Mexico. Tesis doctoral, University of Florida, Gainesville, USA. 131 pp.
- Reyna, R.A. y G.W. Tanner. 2005. Habitat preferences of ungulates in hunted and nonhunted areas in the Calakmul Forest, Campeche, Mexico. *Biotropica* 37:676-685.
- Rivadeneira, E. 2007. Hábitos alimentarios del tapir (*Tapirus bairdii*) en el sector sur de la Reserva de la Biósfera Montes Azules, Chiapas, México. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.
- Romero, S., B.G. Ferguson, D. Güiris, D. González, S. López, A. Paredes, and M.Weber. 2008. Comparative parasitology of wild and domestic ungulates in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Comparative Parasitology* 75:115-126.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 1993. Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, D.F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Ocozocoautla, Chiapas, México. 144 pp.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental, especies nativas de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010:1-78.
- Silveira, L. A.T.A. Jacomo, J.A. F. Diniz-Filho. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: A comparative evaluation. *Biological Conservation* 114:351-355.
- Sowls, L.K. 1997. Javelinas and the other peccaries: Their biology, management and use. Second ed. Texas A&M University Press, College Station, Texas, USA.
- Tejeda-Cruz, C. E.J. Naranjo, A.D. Cuarón, H. Perales y J.L. Cruz-Burguete. 2009. Habitat use of wild ungulates in fragmented landscapes of the Lacandon Forest, southern Mexico. *Mammalia* 73:211-219.
- Tobler M.W., E.J. Naranjo e I. Lira-Torres. 2006. Habitat preference, feeding habits and conservation of Baird's tapir in Neotropical montane oak forests. Pp. 347-361 en: Kappelle, M. (ed.), *Ecology and conservation of Neotropical montane oak forests*. Springer-Verlag, Germany.
- Vargas, F. y S. Escobar. 2000. Áreas naturales protegidas de México con decretos federales (1899-2000). Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP, México, D.F.
- Weber, M. 2000. Effects of hunting on tropical deer populations in Southeastern Mexico. Tesis de maestría, University of London, UK.